Stoffwechselversuch

zur

Kriegseiweißernährung

Von

Dr. Hans Rummert, Halberstadt

M 256

Aus den seminaristischen Übungen
für pathologische Physiologie an der Universität in Berlin.
(Leiter: Professor Dr. Adolf Bickel).

Stoffwechselversuch zur Kriegseiweißernährung des deutschen Volkes in den Kriegsmonaten Juni und Juli 1940 mit Beobachtungen über Eiweißretentionen bei unverändertem Körpergewicht.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin

vorgelegt von

HANS RUMMERT

aus Halberstadt

Tag der Promotion: 16. Oktober 1940

Buchdruckerei: Max Goehle, Berlin-Halensee, Joachim-Friedrich-Str. 37/38

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz
Referent: Prof. Dr. Bickel
Korreferent: Prof. Dr. Lohmann

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem lieben Vater gewidmet.

Im Verfolg der die Eiweißernährung des deutschen Volkes während des Krieges kontrollierenden Stoffwechseluntersuchungen im hiesigen Laboratorium war mir die Aufgabe gestellt worden, in den Monaten Juni und Juli 1940 einen diesbezüglichen Versuch an mir selbst zu machen und zwar bei der Ernährung im Familienhaushalt. Der Versuch war so angeordnet, daß alles was auf Lebensmittelkarten in dieser Zeit erhältlich war, von mir verzehrt wurde und daß ich von den nichtrationierten Nahrungsmitteln so viel aß, als zur Hungerstillung notwendig war. Bei dieser nichtrationierten Nahrung handelte es sich um Fisch, Kartoffel, Gemüse, Obst und Magermilch. Als Getränke dienten Kaffee-Ersatz, deutscher Tee, Wasser und Fruchtlimonaden. Alkoholische Getränke wurden gemieden, geraucht wurde nur in mäßigen Mengen. Körperlich betätigte ich mich soviel, als es das Medizinstudium erforderte. Alles was ich aß, wurde täglich gewogen. Im Interesse einer genauen Gewichtsbestimmung beim Fleisch aß ich nur Wurst oder feingehacktes Fleisch, speziell das rohe Fleisch. Darauf beziehen sich auch die angegebenen Gewichte in den Nahrungsmitteltabellen. Der Fisch wurde ohne Gräten, Kartoffeln in geschältem und Gemüse in geputztem Zustand gewogen. **Durch dieses Vorgehen wurden gröbere Fehlerquellen vermieden und mit Sicherheit die richtigen Werte erhalten.** Die Tagesmenge der einzelnen Nahrungsmittel wurde dann wochenweise addiert und in diesen Wochenmengen mit Hilfe der Schallschen Tabellen Eiweiß- und Kaloriengehalt jeder einzelnen Nahrungsart ermittelt. Diese so erhaltenen Wochenzahlen wurden durch 7 dividiert, um die mittleren Tageswerte für meinen Eiweiß- und Kalorienverzehr von Woche zu Woche zu erhalten. Es zeigte sich dabei, daß während der Versuchsdauer von 4½ Wochen die Tageseiweißrationen und Kalorienmengen in den aufeinanderfolgenden Wochen sehr ähnlich waren, wie das aus folgender Tabelle I hervorgeht.

Tabelle I.

Woche	Körper-gewicht kg	Eiweiß in Gramm tägl.	Verhältnis der A:B = Eiweiß.*) in Gramm	Kalorien täglich	Mittlere Werte für Harn-N, pro die in Gramm
1.	53	72,23	55:18	2256,55	7,05
2.	53	72,86	55:18	2247,57	7,00
3.	53	70,72	54:17	2203,09	6,71
4.	53	72,00	55:17	2168,55	6,92
5.**)	53	68,32	52:17	2206,05	6,54

Angesichts dieser Übereinstimmung der Eiweißwerte ist kaum ein Zweifel daran möglich, daß die Eiweißernährung recht gleichmäßig war und das Nahrungseiweiß rund 70 Gramm betragen hat. Die Eiweißwerte in den Schallschen Tabellen geben als Eiweißwert N mal 6,25 an. Ich habe also im Durchschnitt täglich 11,04 g N mit der Nahrung zu mir genommen. Während dieses Versuches lag die tägliche N-Ausscheidung zwischen 6,5 und 7,1 g. Im Mittel des ganzen Versuches betrug sie täglich ca. 6,8 g. Es steht also der N-Zufuhr mit der Nahrung von 11,04 g eine N-Ausfuhr durch den Harn von 6,8 g gegenüber. Demnach liegt ein Defizit von 4,5 g N vor. Da das Nahrungseiweiß bei der Kriegsernährung mit Verköstigung im Familienhaushalt umfänglich in Form von schwer ausnutzbaren eiweißhaltigen Nahrungsmitteln genossen wird, muß man auf Grund der in der Literatur vorliegenden Erfahrungen den Kot-N-Gehalt auf ca. 2 g schätzen. Z. B. war in der ersten Woche das Verhältnis der gut ausnutzbaren eiweißhaltigen Nahrungsmittel zu den schlechtausnutzbaren wie 3:2. Dieses Verhältnis bestand in ähnlicher Weise auch in allen übrigen Wochen des Versuches. Man war daher wohl berechtigt, in meinem Versuch einen Kot-

*) Unter A-Eiweißen werden solche reinen Eiweiße oder eiweißhaltigen Nahrungsmittel verstanden, die als jeweils alleiniger N-Träger in einer definierten Versuchsdiät eine so niedrige Lage der Harnquotienten C:N und V.-O:N einregulieren, wie sie unter solchen Bedingungen für das Kasein als alleiniger Nahrungs-N-Träger in N-aequimolecularer Menge charakteristisch ist. B-Eiweiße sind solche reinen Eiweiße oder eiweißhaltigen Nahrungsmittel, die unter den genannten Versuchsbedingungen eine höhere Harnquotientenlage unterhalten.

**) Werte aus 4 Beobachtungstagen.

N-Gehalt von etwa 2 g anzunehmen. Unter Zuzählung dieses Kot-N-Wertes zu dem Harn-N kann man mit dem üblichen Vorbehalt den Nahrungs-N einschätzen. Wenn man diese Rechnung durchführt, ergibt sich folgendes:

6,8 g Harn-N
+ 2,0 g Kot-N

8,8 g Nahrungs-N mal 6,25
= 55 g Nahrungseiweiß.

Bei allen früheren, im hiesigen Laboratorium durchgeführten analogen Stoffwechselversuchen zur Eiweißernährung während des Krieges bestand zwischen den nach den Schallschen Tabellen in der Abwiege der genossenen Nahrung berechneten Nahrungseiweißwerten und dem auf Grund des Harn-N und der Annahme von 2 g Kot-N berechneten Nahrungseiweißwertes in der Regel nur eine Differenz von wenigen Gramm zugunsten der nach den Schallschen Tabellen berechneten Werte. Die auf beiden Wegen gefundenen Eiweißwerte wiesen aber jedenfalls dieselbe Größenordnung auf. Nur einmal wurde bisher eine etwas größere Differenz zugunsten des nach den Schallschen Tabellen berechneten Wertes beobachtet, so daß man zur Annahme einer leichten Stickstoffretention gedrängt wurde. In meinem Versuche bestand aber zwischen den nach der Schallschen Tabelle berechneten und, wie ich einleitend zeigte, sehr sorgfältig ermittelten Nahrungseiweißwerten und dem aus dem Harn-N unter Annahme von 2 g Kot-N errechneten Werte eine sehr viel größere Differenz. Denn der erste Eiweißwert (Schallscher Tabellenwert) wies im Mittel ca. 70 g auf, der aus dem Harn-N berechnete aber nur ca. 55 g. Es bestand also eine Differenz von ca. 15 g Eiweiß = 2,6 g N. Um diese Differenz zu erklären, mußte man zunächst daran denken, daß die Abschätzung des Kot-N mit 2 g bei mir aus irgendeinem Grunde nicht stimmte, daß mein Kot-N nicht 2 g, sondern ca. 4 g täglich betrug. Zur Kontrolle des angenommenen Kot-N-Wertes wurde an den letzten 4 Tagen meines Versuches der Kot quantitativ gesammelt, unter Zusatz mit ein wenig Salzsäure auf dem Wasserbad eingedampft, pulverisiert, und in einem aliquoten Teil wurde die Stickstoffanalyse nach Kjeldahl gemacht. Es ergab sich, daß mein Kot im Mittel von 24 Stunden 1,7 g N enthielt, daß also die Schätzung von 2 g, die wir bei unserer obigen

Berechnung des Nahrungseiweißwertes zugrunde gelegt hatten, eher ein wenig zu hoch gegriffen war, als zu niedrig. Es zeigte diese Kontrolle des Kot-N in meinem Versuch zugleich aber auch die Berechtigung in allen früheren Versuchen über die Kriegsernährung, die unter ähnlichen Bedingungen vorgenommen waren, einen Kot-N-Wert von höchstens 2 g im Tagesmittel anzunehmen. Bei diesem Ausfall der Kotuntersuchung konnte es also kaum mehr zweifelhaft sein, daß ich an den 32 Tagen meines Versuches, an denen übrigens meine Darmtätigkeit keinerlei Störungen erkennen ließ und der Stuhlgang mit großer Regelmäßigkeit in fest-weicher Form erfolgte, ich täglich ca. 2,6 g N retinierte, mich demnach in einer sehr stark positiven Stickstoffbilanz befand. **Das Auffallende ist nun, daß diese stark positive Stickstoffbilanz von über 2 g 4½ Wochen lang vorhanden war bei einer absoluten Konstanz des Körpergewichtes von 53 kg, das immer vor dem ersten Frühstück nach der morgendlichen Harnentleerung unbekleidet bestimmt wurde.**

Mein vorliegender Stoffwechselversuch bringt also nicht nur einen Beitrag zu der Frage der Eiweiß- und Kalorienversorgung des Menschen in Deutschland während des Kriegssommers 1940, sondern er bringt auch einen Beitrag zu dem schon seit längerer Zeit in der Literatur erörterten **Phänomen einer langfristigen starken N-Retention bei unverändertem Körpergewicht.**

Während der 32 Tage meines Versuches habe ich rund 83 g (32 mal 2,6) N oder 518,75 g trockenes Eiweiß retiniert. Wäre dieses Eiweiß als Protoplasma angesetzt worden, dann würde es sich um etwas über 2 kg Protoplasma handeln müssen. Wenn auch die Möglichkeit besteht, daß die hierfür erforderlichen Wassermengen aus den Wasserbeständen des Körpers entnommen werden können, so ist das in meinem Fall nicht sehr wahrscheinlich, weil ich ein magerer Mensch bin und nur 53 kg wiege. 2 kg Protoplasma wären also schon fast 4% meines ganzen Körpergewichtes gewesen. Deshalb ist es wohl kaum wahrscheinlich, daß ohne zusätzlichen Wasseransatz das retinierte Eiweiß als Protoplasma hätte abgelagert werden können. Hätte es sich um Protoplasma gehandelt, so hätte auch

eine Körpergewichtszunahme in meinem Fall Platz gegriffen. Diese Überlegungen führen zu dem Schluß, daß das retinierte Eiweiß bei mir nur als Reserveeiweiß abgelagert sein kann und daß die hierfür erforderlichen geringen Wassermengen aus den Wasserbeständen des Körpers entnommen wurden. Überdies mußte mein Körper eine der retinierten Eiweißtrockensubstanz von ca. 518 g entsprechende Menge Wassers oder Fettes verloren haben, weil andernfalls das Gewicht nicht hätte völlig konstant bleiben können. Mit Rücksicht auf dieses überraschende Ergebnis meines Stoffwechselversuches zur Kriegseiweißernährung verlohnt es sich, kurz hier an das Wichtigste zu erinnern, was zu diesem Gegenstande in der Literatur vorliegt.

Zunächst drängt sich da die Frage auf, ob und in welchem Umfange der Körper über seinen Normalbestand hinaus überhaupt an Eiweiß zunehmen kann, und wieweit eine Eiweißmast möglich ist. Ferner müssen wir zu erklären versuchen, unter welchen Umständen dies geschieht. Dabei beschränken wir uns zweckmäßig auf die Erörterung dessen, was mit dem Gesamtstoffwechsel im Zusammenhang steht.

Ursprünglich hatte man bekanntlich auf Grund der Versuche von Schmidt, Bischoff und Voit (8) am Hunde angenommen, daß bei einer reinen Fleischkost jede Erhöhung der Eiweißzufuhr über eine gewisse, zunächst verabfolgte Menge beim normalen Tier zu einer Erhöhung des Eiweißumsatzes führte, und daß nach kürzerer Zeit wieder ein N-Gleichgewicht auf neuem erhöhtem Niveau einträte. Diese Auffassungen wurden dann auf den Menschen übertragen und eine Eiweißmast auch hier bei ihm für unwahrscheinlich gehalten.

Später hat dann aber Pflüger (9) festgestellt, daß unter bestimmten Bedingungen eine Mehrung des Eiweißbestandes beim normal ernährten Hunde möglich ist, und zwar unter den Bedingungen einer gleichzeitigen reichlichen Fütterung von kalorienreicher Nahrung, vor allem von Kohlehydrat.

Ferner hat Friske (10) in dieser Richtung Versuche am Hunde angestellt, die sich sowohl auf mehrmonatliche Beobachtungen der N-Bilanz, als auch auf die Analyse des getöteten

Tieres erstreckten. Hierbei hatte er gesehen, daß nicht nur die Muskulatur an Eiweiß zugenommen hatte, sondern auch die inneren Organe (Herz, Leber, Lunge, Niere).

Voit und Korkunoff (5) zeigten zu alledem an einem Hunde, den man längere Zeit mit einer den Bedarf nicht deckenden Fleischmenge gefüttert und dabei einen N-Verlust von 5,75 g und Fettverlust von 830 g aus eigenem Körpermaterial erzielt hatte, daß eine Vergrößerung der Fleischmenge in so geringem Umfange, daß der Gesamtkalorienbedarf noch immer weit unterboten war, den Hund nicht nur ins N-Gleichgewicht brachte, sondern daß sogar N retiniert wurde, während der Fettvorrat des Tieres in weiteren 13 Tagen um 730 g sich verminderte. Es handelte sich hier also um Eiweißeinsparung bei Einschmelzung N-freien Körpermaterials.

Grafe und Graham (11) fanden bei Untersuchungen am Hund, welche gewaltigen Eiweiß- bzw. N-Mengen bei starker kalorischer Überernährung vorwiegend mit Kohlehydraten im Tierkörper zurückbleiben können. In einem Falle wurden 298,1 g N über den Normalbestand von einem 20 kg schweren Hunde retiniert.

Durch alle diese Untersuchungen ist mit Sicherheit bewiesen, daß beim Tier unter geeigneten Ernährungsbedingungen, vor allem bei reichlicher kalorischer Überernährung mit Kohlehydraten, eine Eiweißmast möglich ist. Daß Gleiches auch für den Menschen zutrifft, kann wohl heute kaum noch bezweifelt werden. Eine Eiweißmast ist an jedem Menschen bei geeigneter Ernährung zu erreichen, wenn auch natürlich in verschiedenem Ausmaß. Am besten sehen wir solche N-Retentionen bei solchen Menschen, die starke Eiweißverluste hinter sich haben, z. B. durch Infektionskrankheiten. In der Rekonvaleszenz wird natürlich bei vorausgegangenen Eiweißverlusten ein großer Teil des retinierten N als Ersatz des früher verlorengegangenen Stickstoffs aufzufassen sein, aber die N-Retentionen sind doch vielfach so groß, daß der Normaleiweißbestand des Körpers erheblich überschritten wird. Indessen kann man auch beim normalen und ausreichend ernährten Menschen, vielleicht nicht immer, aber doch oft genug eine Eiweißmast herbeiführen und zwar auf folgenden Wegen:

1. Durch Zulagen N-freier Nahrungsmittel, vor allem von Kohlehydraten, die ja eiweißsparend wirken;
2. durch Erhöhung der Eiweißrationen;
3. durch Vermehrung sämtlicher Nahrungsmittel.

Der an zweiter Stelle genannte Weg ist dabei vielleicht der unsicherste. **In der Regel steigt bei derartigen Ernährungsversuchen auch das Körpergewicht an. Daneben wurden aber Fälle beobachtet und zwar an Hunden und Menschen, bei denen trotz langdauernder N-Retentionen das Körpergewicht unverändert blieb.** Diese Fälle beanspruchen begreiflicherweise unser ganz besonderes Interesse, da sie in engster Beziehung zu meinem hier mitgeteilten Versuche stehen.

Wir nennen an erster Stelle hierzu den Versuch von Grafe und Graham (4) an einem Hunde. Es wurde eine Hündin von 20 kg Gewicht in der I. Versuchsperiode auf vollkommene Hungerkost gesetzt, bekam aber dabei so viel Wasser, wie sie trinken wollte. Nach 21 Tagen hatte sie 5 kg an Körpergewicht verloren, der tägliche N-Zerfall betrug im Durchschnitt 3,975 g. Die II. Periode, in der man die Nahrungszufuhr unter besonderer Eiweißzulage steigerte, dauerte 7 Tage; das Anfangsgewicht wurde wieder erreicht. In der II. Periode betrug die tägliche N-Zufuhr 17,177 g, wovon 12,601 g retiniert wurden, so daß in 7 Tagen der ganze voraufgehende N-Verlust des Körpers wieder wettgemacht worden war. In der III. Periode (Dauer 29 Tage) wurde nun die Überernährung in stärkster Weise fortgesetzt. Die tägliche N-Einfuhr nach Abzügen für den Kot betrug 19,68 g; davon wurden 7,625 g im Körper zurückgehalten, so daß während der ganzen III. Periode die gewaltige Menge von 211 g N = 1547,5 g Eiweiß im Körper zurückblieb. Die Zunahme des Körpergewichtes betrug während der ganzen III. Periode nur 300 g. Bei der Fortsetzung des N-Versuchs über weitere Perioden änderte sich an dem Verhalten des Tieres nichts, nur, daß es die in der III. Periode zugenommenen 300 g Gewicht wieder verlor. Schließlich hatte während 69 Tagen täglich eine gewaltige N-Retention stattgefunden. Trotz einer enormen Überernährung, die täglich im Durchschnitt ca. 210% des Minimalbedarfs betrug und trotz der gewaltigen Stickstoffretention von 298,172 g war das Körper-

gewicht des Tieres mit ganz geringen vorübergehenden Schwankungen nach oben konstant geblieben. Es war und blieb 20,0 kg.

Zur Erklärung sind folgende Möglichkeiten in Betracht zu ziehen:

1. Das Tier könnte während der Überernährung außerordentlich viel unruhiger gewesen sein als während der anderen Versuchsperioden. Hierfür wurde in vorliegendem Versuch jedoch kein Anhalt gefunden.
2. Gewaltige Wasserabgaben von seiten des Körpers könnten die erhebliche Zunahme an Trockensubstanz, nämlich den Fett- und Eiweißansatz in ihrem Einfluß auf das Körpergewicht vollkommen kompensiert haben. Auch dies konnte in dem vorliegenden Versuch durch die Ergebnisse der Registrierung der Wasserbilanz verneint werden.
3. Der tatsächliche Ansatz im Organismus könnte weit hinter dem nach den herrschenden Vorstellungen zu erwartenden Maße zurückgeblieben sein, infolge eines ungewöhnlichen kompensatorischen Eingreifens der Verbrennungen. In diesem Falle aber bliebe die gewaltige N-Retention bei konstantem Körpergewicht nach wie vor bestehen und ungeklärt.

Der Versuch beweist also jedenfalls, daß eine starke und langdauernde N-Retention ohne Zunahme des Körpergewichtes möglich ist.

Wie soll man nun diese enormen N-Retentionen deuten?

Ein kleiner Teil mag beim Gesunden als Stoffwechselschlacken im Körper retiniert bleiben, bei längeren Versuchen spielt das natürlich aber quantitativ keine Rolle. Ein weiterer kleiner Teil des abgelagerten N dürfte Kreatin und Kreatinin sein. Trotzdem kann man nach den Analysen vor allem der geschlachteten Tiere, auf die Grafe verweist, mit Sicherheit annehmen, daß der ganz überwiegende Teil des retinierten N als Eiweiß abgelagert worden ist. Als Protoplasmaansatz kann diese N-Retention jedoch unmöglich gedacht werden, da in solchen Fällen durch gleichzeitig vorhandene große Mengen von Quellwasser das Körpergewicht hätte steigen müssen. Wohl aber könnte dieses Eiweiß als Reserveeiweiß abgelagert worden sein und nur so viel Wasser aus den Wasserbeständen

des Körpers entnommen haben, wie totes Eiweiß zur Quellung braucht. Diese Mengen Wassers sind verhältnismäßig gering.

In diesem Zusammenhang verdienen auch die Stoffwechseluntersuchungen, die Grafe und Sack (3) bei Zuführung eines Eiweißpräparates gemacht haben, Erwähnung, weil bei diesen, wenn auch nur kurzfristigen Versuchen, doch starke N-Retentionen bei unverändertem Körpergewicht beobachtet wurden. Es handelte sich um ein Milcheiweißpräparat. Der hiermit angestellte 8tägige Versuch am normalen Menschen wurde in eine Vorperiode von 2 Tagen, eine Hauptperiode von 3 Tagen und eine Nachperiode von 3 Tagen eingeteilt. Dem Versuch war eine Standardkost, die aus einer vegetabilischen Kost mit 6,40 g N bestand und 2250 Kalorien enthielt, zugrunde gelegt.

In der Vorperiode gab man diese Standardkost allein. Es zeigte sich dabei, daß in dieser Periode eine positive N-Bilanz von durchschnittlich 0,53 g pro die bestand. Das Körpergewicht war bis auf wenige Gramm konstant.

In der Hauptperiode wurde zu der Standardkost 11,2 g Milcheiweiß hinzugegeben. Dabei wurde eine positive N-Bilanz im Mittel von + 8,23 g pro die erzielt. Das Körpergewicht fiel in dieser Periode sogar etwas ab und zwar von 69,4 auf 68,6 kg.

In der Nachperiode wurde wieder die Standardkost gegeben und dabei eine negative N-Bilanz festgestellt, sie betrug — 0,66 g pro die im Durchschnitt. Das Körpergewicht blieb mit 68,5 kg konstant.

Aus diesem Versuch am Menschen geht ganz eindeutig hervor, daß auch in kurzfristigen Versuchen enorme N-Retentionen ohne Körpergewichtszunahme möglich sind.

Alle hier mitgeteilten Untersuchungen machen das Ergebnis meines Versuchs verständlich, bei dem ganz zweifellos mit einer starken und wochenlang anhaltenden N-Retention bei gleichbleibendem Köpergewicht gerechnet werden muß.

Daß solches bei der Ernährung während des Krieges in Deutschland überhaupt möglich ist, zeigt gewiß an, daß die Eiweißernährung in quantitativer Hinsicht genügte, in der Tat war ja auch bei mir durchschnittlich ein Eiweißverzehr von 70 g bei 53 kg = 1,32 g/kg vorhanden. Dabei hatten die

Harnquotienten folgende Mittellagen in den angegebenen Wochen:

C : N schwankte zwischen 0,82 und 0,92, lag aber in der Regel bei 0,83.

V.-O : N schwankte zwischen 1,20 und 1,42, lag aber in der Regel bei 1,30. Das sind Harnquotientenwerte, die ein wenig höher liegen, als sie bei meinem Eiweißverzehr von 1,32 g/kg liegen dürften, wenn die Eiweißnahrung völlig optimal und die N-Bilanz annähernd ausgeglichen wäre.

Da in der Diät das Nahrungsmaß, wie die Tabelle I zeigt, durchgängig zu etwa 75% aus A-Eiweißen und 25% aus B-Eiweißen bestand, konnte die Eiweißmischung kaum die Ursache für die etwas zu hohe Lage der Harnquotienten sein. Nimmt man als Nahrungseiweißwert den aus dem Harn-N unter Berücksichtigung des Kot-N berechneten Wert von ca. 55 g, dann erhält man eine Eiweißernährung von etwa 1,00 g/kg bei der unter Voraussetzungen der genannten Mischung der Eiweiße die Harnquotienten gemeinhin diejenigen Lagen aufweisen, die sie in meinem Versuche in der Tat hatten:

$$C : N = 0{,}80—0{,}95 \qquad V.\text{-}O : C = 0{,}90—1{,}30$$

1,19—0,83 g/kg (nach der Tabelle I bei Bickel (6) bei vorwiegendem Gehalt des Nahrungseiweißes an A-Eiweißen).

Es ist also offensichtlich, daß der in meinem Versuch retinierte Stickstoff bzw. das mit ihm retinierte Eiweiß an der Dynamik der Eiweißderivate im Stoffwechsel nicht teilnahm. Daß N-Ansatz, wie es bei mir der Fall war, zu einer erhöhten Harnquotientenlage führt, wissen wir auch aus dem analogen Verhalten der Kohlenstoffquotienten beim Säugling (Heubner und Rubner) (7).

Jedenfalls vereinigte sich bei meinem Versuche eine in quantitativer Hinsicht optimale Eiweißernährung mit einer optimalen Mischung der das Nahrungseiweiß bestimmenden Eiweißarten. Daß die Eiweißnahrung auch allen Bedürfnissen des Baustoffwechsels genügte, ergibt sich schon aus ihrem Gehalt von 34—38 g animalischen Eiweiß täglich, und sei ebenso hier erwähnt, wie auch die Tatsache, daß der Kaloriengehalt der Nahrung voll ausreichend war, wie es die Körpergewichtskonstanz bewies.

Analysen-Tabelle.

Datum	Körper-gewicht kg	Harn-menge ccm	Harn-C-menge in mg.	Harn-V O. menge in mg.	Harn-N-menge in mg.	C : N	V.— O. : N	V.— O : C
7. 6.	53	1000	5604	8814	6692	0,84	1,32	1,57
8. 6.	53	990	5287	7976	6732	0,85	1,35	1,59
9. 6.	53	875	7040	11246	8722	0,81	1,29	1,60
10. 6.	53	775	6710	8513	8311	0,81	1,02	1,27
11. 6.	53	1350	5443	6478	6275	0,87	1,02	1,18
12. 6.	53	1400	5880	8940	7036	0,84	1,27	1,52
13. 6.	53	900	4482	6960	6111	0,73	1,14	1,55
Periodendurchschnitt			5778	8418	7055	0,82	1,20	1,47
14. 6.	53	1250	6263	8916	6493	0,96	1,37	1,42
15. 6.	53	1150	5244	8633	6125	0,86	1,41	1,65
16. 6.	53	900	5600	9168	7837	0,71	1,17	1,64
17. 6.	53	950	—	—	7874	—	—	—
18. 6.	53	1150	5762	8049	6295	0,91	1,28	1,40
19. 6.	53	750	5972	8800	7949	0,75	1,11	1,50
20. 6.	53	1000	4752	9186	6286	0,76	1,46	1,93
Periodendurchschnitt			5566	8792	6980	0,83	1,30	1,59
Durchschnitt für die Tage mit den Quotientenbestimmungen					6831			
21. 6.	53	900	5945	8868	6300	0,94	1,41	1,49
22. 6.	53	825	—	—	7981	—	—	—
23. 6.	53	775	6426	9445	8116	0,79	1,16	1,47
24. 6.	53	850	6329	9044	6831	0,93	1,32	1,43
25. 6.	53	1000	5478	7692	5418	1,01	1,42	1,40
26. 6.	53	725	5707	8923	5978	0,95	1,49	1,56
26. 6.	53	1150	5665	9476	6327	0,90	1,50	1,67
Periodendurchschnitt			5925	8908	6707	0,92	1,38	1,50
Durchschnitt für die Tage mit den Quotientenbestimmungen					6495			
28. 6.	53	950	5700	9753	5905	0,97	1,65	1,71
29. 6.	53	650	5175	7626	6889	0,75	1,11	1,50
30. 6.	53	1150	8025	14813	9902	0,81	1,50	1,85
1. 7.	58	800	—	—	6418	—	—	—
2. 7.	53	1350	—	—	7844	—	—	—
3. 7.	53	1175	—	—	6119	—	—	—
4. 7.	53	750	—	—	5334	—	—	—
Periodendurchschnitt			6300	10731	6916	0,84	1,42	1,69
Durchschnitt für die Tage mit den Quotientenbestimmungen					7499			

Analysen-Tabelle.

Datum	Körper-gewicht kg	Harn-menge ccm	Harn-C-menge in mg.	Harn-V.O-menge in mg.	Harn-N-menge in mg.	C : N	V.— O : N	V.— O : C
5. 7.	53	575	—	—	6529	—	—	—
6. 7.	53	1175	—	—	6580	—	—	—
7. 7.	53	1250	—	—	6738	—	—	—
8. 7.	53	975	—	—	6293	—	—	—
Periodendurchschnitt					6535			

Trockenkotmenge vom 5. 7 bis 8. 7. (4 Tage) = 150 g

N in der gesamten Kotmenge = 6,835 g

N in der Kotmenge für 1 Tag = 1,709 g.

1. Woche vom 6. VI. bis 12. VI. 1940.

	Gramm	Eiweißgehalt in g	Kalorien
Vollkornbrot	950	76,94*	2384,50
Roggenbrot (+ 20% Kartoffel-walzmehl)	950	45,60	1843,00
Weizenmehl	375	40,12*	1350,00
Butter	222	1,55*	1742,70
Schmalz	37,5	0,11*	346,87
Käse (halbfett)	62,5	26,56*	178,13
Marmelade (Apfel)	150	0,45	468,00
Zucker	225	—	922,50
Schinkenwurst	429	55,34*	1643,07
Leberwurst	71	11,36*	291,10
Haferflocken	59	9,61	231,28
Grieß (Weizen)	10	0,94*	35,20
Reis	31	2,44*	110,36
Kartoffelmehl (falscher Sago)	13	0,11	43,55
Eier	5 Stück	12,46*	370,00
Magermilch	3500	129,50*	1295,00
Kartoffeln	1800	36,00	1728,00
Spinat	315	7,24	62,00
Grüne Bohnen (Schnittbohnen)	300	7,80	114,00
Gem. Gemüse, ¾ Möhren, ¼ Erbsen	450	11,10	245,89
Kohlrabi	300	7,50	108,00
Grüner Salat	50	0,70	8,00
Scholle (Fisch mit Gräten)	335	26,18*	274,70
		509,61	15795,85
		= 72,23 g pro die	= 2256,55 pro die

In den Tabellen sind die mit * bezeichneten Eiweiße sog. A-Eiweiße, alle anderen sind den B-Eiweißen zuzurechnen.

2. Woche vom 13. VI. bis 19. VI. 1940.

	Gramm	Eiweißgehalt in g	Kalorien
Vollkornbrot	950	76,94*	2384,50
Roggenbrot (+ 20% Kartoffelwalzmehl)	950	45,60	1843,00
Weizenmehl	375	40,12*	1350,00
Butter	222	1,55*	1742,70
Schmalz	37,5	0,11*	346,87
Käse (halbfett)	62,5	26,56*	178,13
Marmelade (Apfel)	150	0,45	468,00
Zucker	225	—	922,50
Leberwurst	205	32,80*	840,50
Mettwurst	185	35,15*	845,45
Rindfleischgehacktes	80	14,56*	130,40
Wienerwurst	30	4,23*	56,10
Grieß (Weizen)	30	2,82*	105,60
Nudeln	20	2,58*	73,80
Haferflocken	19	3,09	74,48
Reis	31	2,44*	110,36
Kartoffelmehl	13	0,11	43,55
Eier	2 Stück	4,98*	148,00
Magermilch	3000	111,00*	1110,00
Kartoffeln	2125	42,50	2040,00
Spinat	220	5,06	44,00
Kohlrabi	460	11,50	165,60
Grüne Bohnen	360	9,36	136,80
Erdbeeren	375	4,87	168,75
Kirschen	170	1,28	122,40
Tomaten	125	1,12	32,50
Saurer Hering (ohne Gräten)	150	29,25*	249,00
		510,03	15732,99
		= 72,86 g pro die	= 2247,57 pro die

3. Woche vom 20. VI. bis 26. VI. 1940.

Vollkornbrot	950	76,94*	2384,50
Roggenbrot (+ 20% Kartoffelwalzmehl)	950	45,60	1843,00
Weizenmehl	375	40,12*	1350,00
Butter	222	1,55*	1742,70
Schmalz	37,5	0,11*	346,87
Käse (halbfett)	62,5	26,56*	178,13
Marmelade (Kirsch)	150	1,50	427,50
Zucker	225	—	922,50
Schinkenwurst	247	31,86*	946,01

	Gramm	Eiweißgehalt in g	Kalorien
Leberwurst (bessere)	78	12,48*	319,80
Hartwurst	132	31,54*	693,00
Wienerwurst	45	6,34*	84,15
Haferflocken	40	6,52	156,80
Nudeln	20	2,58*	73,80
Grieß	9	0,84*	31,68
Reis	62	4,89*	220,72
Kartoffelmehl	13	0,11	43,55
Magermilch	2750	101,75*	1017,50
Kartoffeln	1680	33,60	1612,80
Mohrrüben	400	4,80	180,00
Weißkohl	170	2,55	42,50
Erbsen, grüne Schoten	175	11,55	145,20
Tomaten	140	1,26	36,40
Grüner Salat	110	1,54	17,00
Erdbeeren	450	5,85	202,50
Radieschen	40	0,48	8,80
Scholle (Fisch)	210	34,65*	172,20
Eier	3 Stück	7,47*	222,00
		495,04	15421,66
		= 70,72 g pro die	= 2203,09 pro die

4. Woche vom 27. VI. bis 3. VII. 1940.

Vollkornbrot	950	76,94*	2384,50
Roggenbrot (+ 20% Kartoffelwalzmehl)	950	45,60	1843,00
Weizenmehl	375	40,12*	1350,00
Butter	222	1,55*	1742,70
Schmalz	37,5	0,11*	346,87
Käse (halbfett)	62,5	26,56*	178,13
Marmelade (Kirsch)	150	1,50	427,50
Zucker	225	—	922,50
Schinkenwurst	143	18,44*	547,69
Leberwurst	100	16,00*	410,00
Mettwurst	224	42,56*	1023,68
Wienerwurst	30	4,23*	56,10
Kartoffeln	1400	28,00	1344,00
Kohlrabi	200	5,00	72,00
Grüne Bohnen (Schnitt)	400	10,40	152,00
Weißkohl	200	3,00	50,00
Mohrrüben	125	1,50	56,25
Erbsen, grün	100	6,60	83,00
Rhabarber	170	1,19	27,20

	Gramm	Eiweißgehalt in g	Kalorien
Pfirsiche	125	0,93	81,25
Kirschen, süß	250	1,86	180,00
Hagebutten	35	0,77	93,45
Tomaten	150	1,50	39,00
Grüner Salat	35	0,49	5,60
Scholle ohne Gräten	225	37,12*	184,50
Grieß	29	2,72*	102,08
Haferflocken	40	6,52	156,80
Kartoffelmehl	13	0,11	43,55
Ei	1 Stück	2,49*	74,00
Magermilch	3250	120,25*	1202,50
		504,06	15179,35
		= 72,00 g pro die	= 2168,55 pro die

5. Woche vom 4. VII. bis 7. VII. 1940 (4 Tage!).

Vollkornbrot	542,8	43,96*	1362,93
Roggenbrot (+ 20% Kartoffelwalzmehl	542,8	26,05	1053,42
Weizenmehl	214,4	22,94*	780,40
Butter	126,8	0,88*	996,95
Schmalz	21,2	0,06*	193,25
Käse (halbfett)	35,6	15,13*	102,60
Marmelade (Johannisbeer)	85,6	0,34	281,22
Zucker	128,4	—	524,80
Mettwurst	71	13,49*	324,47
Schinkenwurst	213	27,47*	815,79
Grieß	29	2,72*	102,08
Haferflocken	10	1,63	39,20
Kartoffelmehl	13	0,11	43,55
Magermilch	2000	74,00*	740,00
Kartoffeln	810	16,20	777,60
Kohlrabi	175	4,37	63,00
Mohrrüben	150	1,80	67,50
Grüne Erbsen	50	3,30	41,50
Wirsingkohl	250	6,75	90,00
Tomaten	310	3,10	80,60
Grüner Salat	50	1,00	8,00
Kirschen	125 (15 g Kerne)	0,88	90,00
Erdbeeren	225	2,92	101,25
Eier	2 Stück	4,98*	144,00
		273,28	8824,21
		= 68,32 g pro die	= 2206,05 pro die

Die vorliegenden Untersuchungen wurden unter Leitung von Herrn Professor Dr. Adolf Bickel in seinem Laboratorium gemacht.

Ich möchte an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Adolf Bickel, für die Überlassung des Themas und für die wertvolle Unterstützung bei der Arbeit danken.

Literatur.

1. Grafe: Pathologische Physiologie des Gesamtstoff- und Kraftwechsels bei der Ernährung des Menschen. Verlag Bergmann, München 1923.
2. Krehl: Pathologische Physiologie, 10. Auflage.
3. Grafe und Sack: Stoffwechseluntersuchungen bei Zuführung eines neuen Eiweißpräparates. Klin. Wochenschrift 1937. II. Halbjahr 1714.
4. Grafe und Graham: Anpassungsfähigkeit des tierischen Organismus an überreichliche Nahrungszufuhr. Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. 73/1911.
5. Zitiert nach Bürger: Pathologische Physiologie. 2. Auflage 1936. P. 276.
6. Bickel: Deutsche medizinische Wochenschrift Nr. 15 und 16/1940.
7. Heubner und Rubner: Zeitschrift für Biologie. Bd. 36 und 38.
8. Voit: Handbuch der Physiologie 6. 269/1881.
9. E. Pflügers Archiv 52. 66/1892.
10. Friske: K. Landw.-Vers. Stat. 53/1900.
11. Zeitschriften für Physik. Chemie 73. 1. 1911.

Lebenslauf.

Am 23. 12. 1913 wurde ich, Hans Rummert, als zweiter Sohn des Kaufmanns Karl Rummert und seiner Ehefrau Mieze geb. Trute in Halberstadt geboren.

Mit 6 Jahren kam ich zur Schule und besuchte das Staatliche Domgymnasium in Halberstadt, an dem ich im Februar 1934 die Reifeprüfung ablegte.

Vom 1. 4. 1934 bis 12. 10. 1935 diente ich freiwillig in der Wehrmacht. Nach Ableistung meiner Dienstzeit begann ich im November 1935 das Medizinstudium in Berlin. Im Februar 1938 bestand ich meine ärztliche Vorprüfung in Berlin. Im Februar 1940 meldete ich mich zum medizinischen Staatsexamen, welches ich am 25. Juli 1940 in Berlin bestand.